



ฝาปิด

**CLOSER**

โดย...

ศาสตราจารย์ ดร. ภาณุมาศ



## หน้าที่ของฝาปิดที่ดี

- ฝาปิดต้องปิดผนึกอยู่ตลอดเวลาจนกว่าผู้ใช้จะเปิดใช้ การปิดผนึกที่ดี หมายถึงการที่ของแข็ง ของเหลว และก๊าซจะผ่านเข้าออกไม่ได้
- ฝาปิดต้องไม่ทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่
- ควรมีรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้งาน
- สามารถป้องกันไม่ให้เด็กเปิดฝาปิดได้
- ฝาปิดต้องปิดใหม่ได้ จนกว่าจะใช้ผลิตภัณฑ์นั้นหมด
- ฝาปิดเมื่อเปิดแล้วต้องมีร่องรอยแสดงให้เห็นว่าเคยเปิดใช้แล้ว
- ต้องมีรูปแบบที่สวยงามดึงดูดใจผู้บริโภค และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้

# วัสดุที่ใช้ทำฝาปิด

- วัสดุที่ใช้ทำฝาและมีส่วนสัมผัสกับผลิตภัณฑ์จะต้องไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางกายภาพและเคมี ในขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์จะต้องไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อวัสดุที่ใช้ทำฝา วัสดุหุ่่นบางชนิด เช่น กระจกหรือคอรัค จะไม่ทนทานต่อผลิตภัณฑ์บางชนิด จึงจำเป็นต้องฉาบหน้าด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติสกัดกั้นด้วย



# วัสดุที่ใช้ทำฝาปิด

- โลหะ- แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก แผ่นเหล็กทินฟรี แผ่นอะลูมิเนียม และโลหะผสมอะลูมิเนียม
- พลาสติกเทอร์โมเซต - ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัด
- เทอร์โมพลาสติก- พอลิเอทิลีน พอลิสไตรีน ขึ้นรูปแบบฉีดเข้าแบบ



# แผ่นรองฝาปิด

- คอรัค - เป็นวัสดุยืดหยุ่น ใช้กับขวดไวน์ แชมเปญ คอรัคมีลักษณะเป็นรูปวงรี เมื่อถูกอัดรูเหล่านี้จะแบนราบ แต่ไม่ระเบิด ต่อมาได้มีการใช้คอรัคอัดเป็นแท่งด้วยกาวแล้วหันเป็นแผ่นบางๆ แทน เมื่อมีการพัฒนาขวดให้เล็กลงจึงใช้กระดาษซึ่งบางกว่า หยุนน้อยกว่าและมีราคาถูกกว่าแทน
- กระดาษ - เป็นกระดาษหนาแตกต่างกันหลายชนิด บางครั้งอาจประกบด้วยวัสดุอื่น
- ยาง - มีทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ แตกต่างกันตามความหยุ่นและความแข็ง สามารถทนความร้อนได้สูงและปิดได้สนิท มักใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ยา



## แผ่นรองฝาปิด

- พลาสติก - มีคุณสมบัติให้เลือกหลากหลาย ตั้งแต่พอลิเอทิลีนที่มีคุณสมบัติค่อนข้างแข็ง เอทิลีนไวนิลอะซิเตต (EVA) ที่ค่อนข้างอ่อนนุ่ม ไอโอโนเมอร์ (ionomers) ได้แก่ เซอร์วิน และวัสดุหุ่่นที่ได้จากการเติมพลาสติกไซเซอร์ของพีวีซี เป็นต้น
- พลาสติกไซล (plasticols) เป็นสารที่ได้จากการแพร่กระจายของเรซินพีวีซี แล้วฉีดเข้าไปในฝาโลหะที่เป็นแผ่นรอง เมื่อได้รับความร้อนจะแข็งตัวและติดแน่นกับฝา



## วัสดุฉาบหน้าแผ่นรอง

- หากใช้คอร์กหรือกระดาษเป็นแผ่นรอง ต้องฉาบหน้าเพื่อไม่ให้แผ่นรองสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ วัสดุฉาบหน้ามักเป็นกระดาษฟอกเคลือบด้วยเรซินสีขาว เช่น ไวนิลโคพอลิเมอร์ (PVA/PVC) หรือพอลิไวนิลลิติกคลอไรด์ (PVDC) หรือกระดาษประกบด้วยฟิล์มพลาสติก หรืออะลูมิเนียมฟอยด์





## ประเภทของการปิดผนึก

- ปิดผนึกแบบธรรมดา - ผาปิดจะทำให้เกิดการปิดผนึกโดยไม่เกี่ยวข้องกับ ความแตกต่างระหว่างความดันภายในและภายนอก ความดันภายในจะ แปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิของแต่ละวันเท่านั้น
- ปิดผนึกแบบสุญญากาศ - เป็นการปิดผนึกเมื่อความดันภายในต่ำกว่า ความดันภายนอก และหากภายในขาดไม่เป็นสุญญากาศแล้วจะทำให้เกิด การรั่ว
- ปิดผนึกที่ทนความดัน - ผาปิดจะช่วยทำให้ในขวดมีความดันสูง 5 - 10 บาร์ และมักจะใช้ใน การปิดผนึกเบียร์และเครื่องดื่มอัดก๊าซ
- ปิดผนึกให้มีช่องระบาย - เป็นการปิดผนึกให้มีความดันในขอบเขตจำกัด โดยปล่อยให้ก๊าซผ่านเข้าออกได้บ้าง ถ้าความดันภายในสูงเมื่อความดัน ลดลงถึงจุดที่กำหนดช่องระบายก็จะปิดสนิทเหมือนเดิม

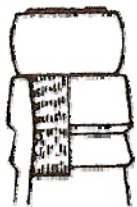


# ตัวอย่างฝาปิดขวดแก้ว

การปิดผนึกแบบธรรมดา



ฝาเกลียว



จุกคอรัว



ฝาโรล-ออน

การปิดผนึกแบบสุญญากาศ



ฝาฉัก



ฝาไฟร-ออฟ



ฝาคริมพ์

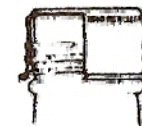
การปิดผนึกที่ทนความดัน



ฝาจีบ



ฝาจีบปิดออกได้



ฝายุโรสปีน

รูปที่ 19 การปิดผนึกด้วยวิธีต่าง ๆ

# วิธีการปิดผนึก

วิธีการปิด	ประเภทของฝาปิด
หมุนเกลียว ด้านล่าง กดลง	ฝาเกลียว, ฝาลัก จุกคอรัท, ฝาปิดสแนบ-ออน, ฝาปิดอื่นๆ ที่ใช้ แรงเสียดทาน
กดปลายฝาให้จมลง หมุนลง	ฝาจับ โดยการกดส่วนปลายให้จมลงกับคอกขวด ฝาทุกชนิดไม่ว่าจะทำเกลียวไว้แล้วหรือไม่ โดย หมุนเกลียวของฝาเข้ากับเกลียวของคอกขวดโดยใช้ ลูกกลิ้งหมุน

# การปิดผนึกแบบจรรวมดา

- หมุนเกลียว
- ดั้มลง
- โรล-ออน หรือ สปีน-ออน





## หมุนเกลียว

- การปิดขวดด้วยการหมุนเกลียวเป็นที่รู้จักแพร่หลายและใช้กันมาก สามารถปิดขวดได้ด้วยมือ และเครื่อง เครื่องมือธรรมดาที่สุดประกอบด้วย หัวหมุน เมื่อขวดพร้อมฝาเคลื่อนมาถึงหัวจะเคลื่อนต่ำลงมาจับฝาและบิดเกลียว สำหรับเครื่องอัตโนมัติขวดจะเคลื่อนมาตามสายพาน มีสอปเปอร์ใส่ฝาเคลื่อนมารอขวด ความเร็วของเครื่องแตกต่างกันตามประเภทและจำนวนของหัว ถ้าเป็นเครื่องอัตโนมัติมี 4 หัว จะปิดฝาได้ 240 ฝาต่อ นาที
- ในการปิดฝาให้ได้แน่นสม่ำเสมอต้องควบคุมทอร์ก (torque) ซึ่งเป็นแรงที่ใช้ในการปิดหรือเปิดฝาเกลียว ไม่ควรปิดฝาให้แน่นเกินไปเพราะจะทำให้ผู้บริโภคเปิดขวดไม่ได้

## ◆ ◆ ◆ | ดันลง

- เป็นวิธีการปิดจุกคอรักับขวดไวน์ ซึ่งมักจะต้องมีเปลือกหุ้มเพื่อความสะดวกสบาย การปิดจะใช้เครื่องที่เรียกว่า “ฟลอกเกอร์” ใช้ความเร็ว 17-50 ขวดต่อนาที แต่ถ้าเป็นเครื่อง 12 หัว จะปิดได้ 60-367 ขวดต่อนาที โดยจุกผ่านสอปเปอร์ลงมาทำความสะอาดด้วยเครื่องฉีดก่อนที่จะถูกจับด้วยคีมสเตนเลสส์ตีลแล้วสอดลงในปากขวด



## โรล-ออน

- ฝาปิดโรลออนทำจากวัสดุที่อ่อนตัวขึ้นรูปง่าย เช่น อะลูมิเนียมหรือโลหะผสมอะลูมิเนียม ฝาเป็นรูปปlokไม่มีเกลียว แต่พิมพ์และตกแต่งให้สวยงามและมีแผ่นรองใต้ฝา เวลาปิดขวดแผ่นรองใต้ฝาจะถูกกดกับปากขวด และลูกกลิ้งหมุนรอบขวดกดให้ฝาขวดเข้ากับเกลียวปากขวดพอดี และมักจะมีรอยปรุด้านล่างของฝาเพื่อให้เห็นได้ หากขวดนั้นถูกเปิดแล้ว เครื่องปิดขวดชนิด 12 หัวสามารถปิดได้ถึง 600 ขวดต่อนาที





# การปิดผนึกแบบสุญญากาศ

- หมุนเกลียว/บิดออก
- ดันลง
- คริมพ์-ออน

## หมุนเกลียว/บิดออก



- ฝาปิดชนิดบิดออก ซึ่งใช้ปิดผนึกแบบสุญญากาศคอขวดจะมีเกลียวหยาบ 4 เส้น เรียกว่า “ฝาลัก” จะมีแผ่นรองเป็นพลาสติกไซล ฝาปิดทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพื่อให้ความแข็งแรงและปิดผนึกได้สนิท แต่บางครั้งก็ใช้โลหะผสมอะลูมิเนียม ฝามีส่วนหกรอบนอกที่เรียบทำให้ดูสวยงาม จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการปิดฝานั้น ไอน้ำจะทำให้ฝาขวดร้อนและทำให้แผ่นรองอ่อนตัวลงก่อนที่จะบิดฝา ไอน้ำที่ฉีดไปที่รอบคอขวดจะไปแทนที่ช่องว่าง ทำให้เกิดสุญญากาศเมื่อไอน้ำกลั่นตัว เครื่องมือที่ใช้ปิดฝามีความเร็ว 200-250 ฝาต่อนาที
- ฝาปิดสุญญากาศนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารโดยทั่วไป เช่น ผักดอง ผลไม้แปรรูป ซอส ครีม สลัดและแยม



## ด้นลง



- วิธีนี้เป็นการปิดผนึกแบบสุญญากาศที่ง่าย และเก่าแก่ เรียกว่า “ไพร-ออฟ (pry-off)” ฝาปิดชนิดนี้เป็นการปิดผนึกด้านข้างโดยใช้วงแหวนทำด้วยยางบิวทิล เป็นการปิดด้วยวิธี(ด้นลง โดยที่สุญญากาศเกิดจากไอน้ำที่ฉีดพ่นเข้าไปในขวด ต้องใช้เครื่องมือเปิดฝา และปิดกลับดังเดิมอีกไม่ได้
- ปัจจุบันได้มีการพัฒนาฝาพีที (PT, press-on twist-off) ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมีวงแหวนพลาสติกไซลภายใน ระหว่างการฆ่าเชื้อพลาสติกไซลของฝาจะอ่อนตัวลงจับเกลียวที่คอขวดเมื่อขวดเย็นลงพลาสติกไซลปรากฏเป็นร่องเข้ากับเกลียวที่ปากขวด จึงเปิดฝาได้โดยการบิดทวนเข็มนาฬิกา

## ครีมพี-ออน

- ผาปิดทำด้วยอะลูมิเนียมใช้สำหรับขวดแยมและเยลลี่ เครื่องปิดผาทำให้ส่วนขอบของผาเป็นรอยเว้าเพื่อยึดผาไว้ เมื่อปล่อยให้สุญญากาศออกผาจะดันออกด้วยมือ
- ผาปิดชนิดนี้บางครั้งจะทำหน้าที่เป็นช่องระบายด้วย เมื่อความดันภายในมากกว่าภายนอกผาจะยกขึ้นเล็กน้อยเพื่อให้อากาศหรือไอน้ำออกมา และจะกลับปิดตามเดิมเมื่อความดันภายนอกมากกว่าความดันภายในขณะทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง



# การปิดผนึกที่ทนความดัน

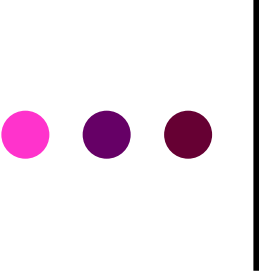
- หมุนเกลียว
- คริมพ์-ออล
- โรล-ออล



## ฝาปิดประเภทอื่นๆ



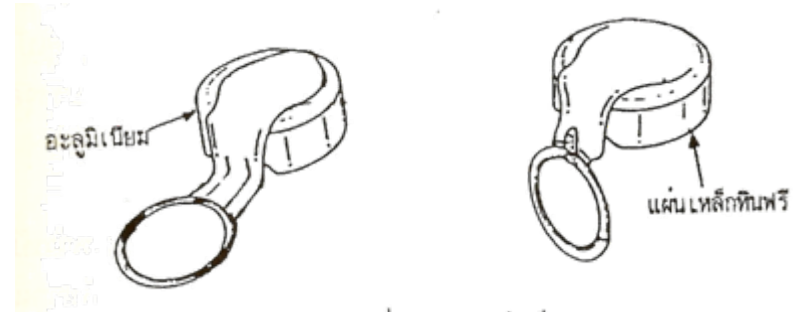
- ฝาปิดชนิดไม่มีแหวนรอง - เป็นฝาปิดที่ประหยัด แต่วัสดุที่ใช้จะต้องมีความแข็งแรงในการคงรูปร่างและยังต้องมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะให้ฝาปิดได้สัมผัสกับปากขวดได้พอดี
- ฝาปิดที่เด็กเปิดไม่ได้
  - ฝาแบบกดแล้วหมุน (press and turn) ต้องกดฝาลงพร้อมๆ กับหมุนฝาขวด
  - ฝาแบบบีบและหมุน (squeeze and turn) เป็นฝา 2 ชั้น ฝานอกหมุนได้อิสระ แต่ต้องบีบฝาด้านในจึงจะเปิดได้



## ฝาปิดประเภทอื่นๆ

- ฝาคอมบิเนชันล็อก (combination lock) เป็นฝาปิด 2 ส่วน ต้องอยู่ในตำแหน่งตรงกันกับเครื่องหมายจึงจะเปิดออก
- ฝาแบบดิ่งห่วง (restraining ring) เป็นฝา 2 ชิ้น คือตัวฝา และห่วง ถ้าหมุนทั้งสองส่วนจะเคลื่อนไปพร้อมๆกัน จึงต้องใช้มือหนึ่งยึดห่วงไว้ แล้วหมุนเกลียวด้วยมืออีกข้างหนึ่ง
- ฝาแบบกดและยก (press and lift) หากกดฝาลงจะทำให้ขอบของฝาหลุดออกจากขวด

## ฝาปิดประเภทอื่นๆ



- ฝาปิดชนิดไม่มีแผ่นรอง - ฝาแม็กซี (maxi) เป็นฝาโลหะที่ได้รับการพัฒนาเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ เนื่องจากเปิดง่าย โดยการดึงวงแหวนที่ยื่นออกมาที่ขอบฝา เห็นร่องรอยเมื่อเปิดจึงช่วยป้องกันการปลอมแปลงผลิตภัณฑ์ได้ดี ฝาแม็กซีที่ผลิตจากอะลูมิเนียมจะเรียกว่า maxi cap และฝาแม็กซีที่ผลิตจากแผ่นเหล็กจะเรียกว่า maxi crown

# ฝาสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก



● ● ● | ผาปิดบรรจุภัณฑ์กระดาษ



combiTop



combiLift



combiTwist





● ● ● | ฝาปิดบรรจุภัณฑ์กระดาษ

ReCap3



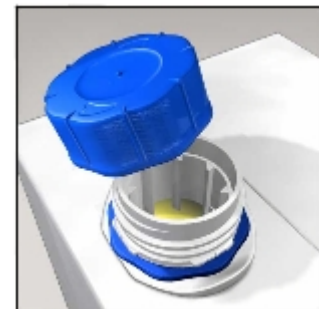
SlimCap



FlexiCap



StreamCap



ฝาปิดบรรจุภัณฑ์โลหะ

